

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 32 32 255 A 1**

⑤① Int. Cl. 3:
F 16 J 15/10
B 29 J 1/04

②① Aktenzeichen: P 32 32 255.0
②② Anmeldetag: 30. 8. 82
④③ Offenlegungstag: 8. 3. 84

DZ

DE 32 32 255 A 1

⑦① Anmelder:
Goetze AG, 5093 Burscheid, DE; Frenzelit Werke
GmbH & Co KG, 8582 Bad Berneck, DE

⑦④ Vertreter:
Weiß, J., Ing.(grad.), Pat.-Ass., 5090 Leverkusen

⑦② Erfinder:
Beyer, Horst, Dr.; Zerfaß, Hans-Rainer, Dr., 5093
Burscheid, DE; Bechen, Heribert, 5000 Köln, DE;
Haack, Hans, 8582 Bad Berneck, DE; Kutnar, Franz,
8580 Bayreuth, DE

⑤④ Weichstoffflachdichtungsmaterial, insbesondere für die Herstellung von hoch beanspruchbaren
Flachdichtungen

Ein asbestfreies Weichstoffflachdichtungsmaterial, insbesondere für die Herstellung hoch belastbarer Flachdichtungen, besteht aus einem Faservlies mit mindestens drei verschiedenen Faserarten sowie Füllstoffen und Bindemitteln. Das Faservlies enthält insgesamt 15 bis 60% Faseranteil mit 5 bis 40% organischer Synthefaser, 5 bis 25% Naturfaser und 35 bis 90% Mineral- oder Metallfaser sowie 3 bis 15% Bindemittel und 30 bis 70% mineralischem Füllstoff. Die Kombination der verschiedenen Faserarten und Füllstoffe mit ihren unterschiedlichen Eigenschaften ergibt insgesamt ein Material, dessen technologische Eigenschaften zusammengefaßt denen von Asbestmaterialien entsprechen. Durch die Verwendung der Faserarten und Füllstoffe mit den erfindungsgemäßen Mengenverhältnissen wird die leichte Herstellbarkeit von Faservliesen mit gewünschter Porosität, Verdichtung und Kompressibilität ermöglicht. Aus den Faservliesen lassen sich so imprägnierte, hoch belastbare und asbestfreie Flachdichtungen für insbesondere den Einsatz in Verbrennungskraftmaschinen herstellen.
(32 32 255)

DE 32 32 255 A 1

BEST AVAILABLE COPY

BUNDESDRUCKEREI 01. 84 408 010/50

9/60

- 1 -

Patentansprüche:

- 1 . Weichstoffflachdichtungsmaterial, insbesondere für die
Herstellung von hoch beanspruchbaren Flachdichtungen,
5 wie Zylinderkopfdichtungen, Auspuffflanschdichtungen
und ähnlichen für Verbrennungskraftmaschinen, mit einem
asbestfreien und gegebenenfalls metallisch verstärkten
Fasermaterial mit Fasern anorganischen oder organischen,
synthetischen oder natürlichen Ursprunges und organischen
10 Bindemitteln, dadurch gekennzeichnet, daß das Weichstoff-
flachdichtungsmaterial aus einem Faservlies mit unterein-
ander vermischten, mindestens drei verschiedenen Faser-
arten, nämlich
- 15 a) organischen, gegebenenfalls chemisch oder
physikalisch aufbereiteten Naturfasern,
b) organischen Synthesefasern und
c) gegebenenfalls chemisch oder physikalisch
aufbereiteten Mineralfasern
- 20 sowie pulverförmigen bis feinfaserigen Füllstoffen und
mindestens einem organischen Bindemittel besteht.
- 2 . Weichstoffflachdichtungsmaterial nach Anspruch 1, da-
25 durch gekennzeichnet, daß das Faservlies zusätzlich
als vierte Faserart Metallfasern enthält.
- 3 . Weichstoffflachdichtungsmaterial nach mindestens einem
der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das
30 Faservlies der Flachdichtungsplatte 15 bis 60 % Faser-
anteil, 30 bis 70 % feinfaserige und / oder pulver-

- 2 -

förmige Füllstoffe und 3 bis 15 % organische Bindemittel enthält.

- 4 . Weichstoffflachdichtungsmaterial nach mindestens einem
5 der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der
Faseranteil 5 bis 40 % organische Synthesefaser, 5
bis 25 % organische, gegebenenfalls chemisch oder
physikalisch aufbereitete Naturfaser und 35 bis 90 %
Mineralfaser und / oder Metallfaser enthält.
- 10 5 . Weichstoffflachdichtungsmaterial nach mindestens einem
der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der
Volumenanteil der Fasern im Faservlies vor der gegebenen-
falls erforderlichen Vereinigung mit der metallischen
15 Verstärkung mindestens 30 % beträgt.
- 6 . Weichstoffflachdichtungsmaterial nach mindestens einem
der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß
mindestens 10 % der Fasern in einem Papier - oder
20 Pappherstellungsverfahren zur Blattbildung geeignete
Fasern sind.
- 7 . Weichstoffflachdichtungsmaterial nach mindestens einem
der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die
25 zur Blattbildung geeigneten Fasern aus gegebenenfalls
chemisch und / oder physikalisch aufbereiteter Natur-
faser und / oder durch Fibrillierung aufbereiteter
organischer Synthesefaser bestehen.
- 30 8 . Weichstoffflachdichtungsmaterial nach mindestens einem
der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die
organischen Synthesefasern Polyamid-, Polyaramid-,

30.08.82

3232255

- 3 -

Polyacrylnitril- und / oder Kohlenstofffasern sind.

- 9 . Weichstoffflachdichtungsmaterial nach mindestens einem
der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die
5 Mineralfasern Steinwollfasern, Glaswollfasern, Schlacken-
wollfasern und / oder Aluminiumsilikatfasern sind.
- 10 . Weichstoffflachdichtungsmaterial nach mindestens einem
der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die
10 pulverförmigen und / oder feinfaserigen Füllstoffe
Koalin, Porzellanerde, Schwerspat, Talkum, Gips,
Kreide, Titandioxid, Siliziumdioxid, Calciumsilikat,
Metallpulver, gemahlene Schlacke, Diatomeenerde und /
oder gemahlene Mineralfasern des Anspruches 9 sind.
- 15 11 . Weichstoffflachdichtungsmaterial nach mindestens einem
der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die
organischen Naturfasern aus gegebenenfalls chemisch
und / oder physikalisch tierischer, aufbereiteter
20 Zell - oder Baumwolle und / oder tierischer Wolle
bestehen.
- 12 . Weichstoffflachdichtungsmaterial nach mindestens einem
der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die
25 Faserlänge der organischen Naturfaser und der orga-
nischen Synthesefaser zwischen 0,5 und 6 mm liegt.
- 13 . Weichstoffflachdichtungsmaterial nach mindestens einem
der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die
30 Faserlänge der mineralischen Fasern und der Metall-
fasern zwischen 0,5 und 4 mm liegt.

- 4 -

- 14 . Verfahren zur Herstellung des Weichstoffflachdichtungs-
materials nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, daß der Weichstoffanteil der
Flachdichtungsplatte aus einer wässrigen Aufschlämmung
5 der Faseranteile, der Füllstoffanteile und der Binde-
mittelanteile auf einer Papier - oder Pappherstellungs-
maschine zu einem Faservlies verarbeitet wird.
- 15 . Verfahren zur Herstellung des Faservlieses nach An-
spruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Faservlies
10 auf der Papier - oder Pappherstellungsmaschine mit
einem Porenvolumen von mindestens 10 Volumenprozent
hergestellt wird.
- 15 16 . Verfahren zur Herstellung des Weichstoffflachdichtungs-
materials nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, daß auf einen gegebenenfalls
als Rauhblechplatte ausgebildeten Metallträger ein -
oder beidseitig Faservliese aufgewalzt werden.
- 20 17 . Verfahren zur Herstellung einer Flachdichtung aus dem
Weichstoffflachdichtungsmaterial nach mindestens
einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet,
daß aus den Faservliesen und dem Metallträger die
25 Konturen der Flachdichtung separat herausgestanzt
und Faservlies und Metallträger zu einer Flachdich-
tung vereinigt werden.
- 30 18 . Verfahren zur Herstellung eines Weichstoffflachdichtungs-
materials nach den Ansprüchen 16 und 17, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die Faservliese bei der Vereinigung
mit der Trägerplatte auf ein Porenvolumen von 10 bis

30.08.82

3232255

- 5 -

60 % verdichtet werden.

- 19 . Verfahren zur Herstellung einer Flachdichtung aus dem Weichstoffflachdichtungsmaterial des Anspruches 16, dadurch gekennzeichnet, daß aus dem Weichstoffflachdichtungsmaterial die Konturen der Flachdichtung ausgestanzt werden.
- 20 . Verfahren zur Herstellung einer Flachdichtung nach mindestens einem der Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß nach gegebenenfalls der Einfassung mindestens einer der Durchgangsöffnungen mit einem metallischen Kantenschutz die Flachdichtung mit einer im Endzustand plastisch oder elastisch vernetzten Substanz imprägniert wird.
- 21 . Verfahren zur Herstellung des Weichstoffflachdichtungsmaterials nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß auf eine gegebenenfalls auf die Konturen einer Flachdichtung gestanzte Trägerplatte ein - oder beidseitig eine streichfähige Masse aus Faseranteil, Füllstoffanteil und Bindemittel entsprechend den Zusammensetzungen der Ansprüche 1 bis 13 aufgewalzt wird.
- 22 . Verfahren zur Herstellung des Weichstoffflachdichtungsmaterials nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß ein spritzfähiges Material aus Faseranteil, Füllstoffanteil und Bindemittel entsprechend den Ansprüchen 1 bis 13 auf einer Spritzgußmaschine zu einer fertigen Flachdichtung mit gegebenenfalls einer metallischen Verstärkungseinlage geformt

- 6 -

und ausgehärtet wird.

- 23 . Verfahren zur Herstellung des Weichstoffflachdichtungs-
materials nach den Ansprüchen 21 oder 22, dadurch ge-
5 kennzeichnet, daß zur Bildung eines streich - oder
spritzfähigen Materials die Faseranteile, Füllstoff-
anteile und Bindemittelanteile entsprechend den An-
prüchen 1 bis 13 mit 10 bis 50 % einer elastisch
oder plastisch vernetzbaren Flüssigkeit vermischt
10 werden.
- 24 . Verfahren zur Herstellung des Weichstoffflachdichtungs-
materials nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß
das Weichstoffflachdichtungsmaterial mit einer im
15 Endzustand elastisch oder plastisch vernetzten Sub-
stanz imprägniert wird.

30.08.82

3232255

7

- 1 -

Weichstoffflachdichtungsmaterial, insbesondere für die Herstellung von hoch beanspruchbaren Flachdichtungen.

Die Erfindung betrifft ein Weichstoffflachdichtungsmaterial, insbesondere für die Herstellung von hoch beanspruchbaren Flachdichtungen, wie Zylinderkopfdichtungen, Auspuffflanschdichtungen und ähnlichen für Verbrennungskraftmaschinen, bestehend
5 aus einem asbestfreien und gegebenenfalls metallisch verstärkten Faservlies mit Fasern synthetischen oder natürlichen, organischen oder anorganischen Ursprunges und gegebenenfalls einer Imprägnation des Faservlieses aus im Endzustand plastisch oder elastisch vernetzten, synthetischen, organischen Substanzen.

10 Herkömmliche Weichstoffzylinderkopfdichtungen für Verbrennungskraftmaschinen bestehen in der Praxis meist aus gegebenenfalls metallisch verstärkten Asbestfaservliesen. Diese können beispielsweise nach der DE - AS 23 04 558 mit einer im Endzu-
15 stand plastisch oder elastisch vernetzten Substanz imprägniert sein.

Asbestfasern sind in Bezug auf ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften für die Herstellung von Faservliesdichtungsplatten für Zylinderkopfdichtungen der ideale Werkstoff. Asbestfasern sind bekanntlich temperaturbeständig
20 sowie ausreichend weich und elastisch verformbar, und sie lassen sich in papierherstellungsähnlichen Prozessen zu Faservliesstoffen mit für Zylinderkopfdichtungen geeigneter
25 Verformbarkeit, Festigkeit, Porosität und Beständigkeit verarbeiten. Andererseits sind Asbestfasern und Asbeststäube bekanntlich stark gesundheitsgefährdend, so daß erwartungsgemäß in der Zukunft die Verwendung von Asbest stark eingeschränkt und für die Herstellung bestimmter Produkte sogar
30 gänzlich verboten werden wird.

Man hat daher schon versucht, Weichstoffdichtungsplatten aus Faservliesen auf der Basis von anorganischen oder organischen Natur - oder Synthesefasern herzustellen. Da die bisher be-
kannten Fasern alleine nicht alle idealen physikalischen
5 Eigenschaften von Asbest zugleich besitzen, hat man bei-
spielsweise nach der DE - PS 29 14 173 für die Herstellung
von Faservliesstoffen für Zylinderkopfdichtungen versucht,
Gemische zweier verschiedener Faserarten, nämlich organische
Naturfasern einerseits und organische oder anorganische Syn-
10 thesefasern andererseits, miteinander zu kombinieren. Nach
beispielsweise der DE - OS 27 30 588 bestehen die Faservlies-
bahnen für insbesondere die Herstellung von Bodenbelägen,
Dichtungsplatten oder Wandverkleidungen aus 40 bis 60 %
pflanzlicher Faser, 10 bis 30 % Latexbindemittel und 10
15 bis 50 % feinkörnigen mineralischen Füllstoffen.

Die aus diesen Materialkombinationen hergestellten Zylinder-
kopfdichtungen für Verbrennungskraftmaschinen waren jedoch
noch nicht voll befriedigend, und derartigen Dichtungen waren
20 die bisher verwendeten Zylinderkopfdichtungen mit Asbest-
faservliesen in Bezug auf die geforderten, ganz spezifischen
technologischen Eigenschaften noch überlegen. So zeigte vor
allem das Plattenmaterial der DE - OS 27 30 588 nicht die
für Zylinderkopfdichtungen geforderte hohe Festigkeit und
25 Temperaturbeständigkeit, und sowohl das Plattenmaterial der
DE - OS 27 30 588 als auch der DE - PS 29 14 173 ließ sich
nicht ausreichend auf die geforderte Dichte beziehungsweise
Porosität verdichten, so daß vor allem auch das Material an-
schließend nicht mehr ausreichend imprägniert werden konnte.

30

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde,
ein asbestfreies Weichstoffflachdichtungsmaterial zu schaffen,

30.08.82

3232255

9

- 8 -

welches sich insbesondere für die Herstellung hoch beanspruch-
barer Flachdichtungen, wie Zylinderkopfdichtungen, Auspuff-
flanschdichtungen und ähnlichen für Verbrennungskraftmaschi-
nen verwenden läßt. Die aus dem neuen Material hergestellten
5 Flachdichtungen sollen etwa die gleichen technologischen
Eigenschaften wie die bisherigen, auf der Basis von Asbest-
fasern hergestellten Dichtungen besitzen. Insbesondere sollen
die Flachdichtungen sich mit dem gewünschten Porenfüllungs-
grad mit im Endzustand plastisch oder elastisch vernetzten
10 Substanzen imprägnieren lassen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Weichstoffflach-
dichtungsmaterial gelöst, dessen Faservlies aus untereinander
vermischten, mindestens drei verschiedenen Faserarten, nämlich
15

- a) organischen, gegebenenfalls durch chemische oder
physikalische Verfahren aufbereiteten Natur-
fasern,
- b) organischen Synthesefasern und
- 20 c) gegebenenfalls durch ein chemisches oder
physikalisches Verfahren aufbereiteten
Mineralfasern

sowie pulverförmigen bis feinfasertigen Füllstoffen sowie min-
25 destens einem organischen Bindemittel besteht. Als vierte
Faserart kann das Faservlies zusätzlich vor allem Metallfasern
enthalten.

Bevorzugt enthält das Faservlies der Flachdichtungsplatte
30 dann 15 bis 60 Gewichtsprozent Faseranteil, 30 bis 70 Ge-
wichtsprozent pulverförmige und / oder feinfaserige Füll-
stoffe und 3 bis 15 Gewichtsprozent organische Bindemittel.

10

- A -

Der Faseranteil des Faservlieses ist zusammengesetzt aus 5 bis 40 Gewichtsprozent organischer Synthesefaser, 5 bis 25 Gewichtsprozent organischer, gegebenenfalls chemisch oder physikalisch aufbereiteter Naturfaser und 35 bis 90 Gewichtsprozent Mineralfaser und / oder Metallfaser. Der Volumenanteil der Fasern im Faservlies soll vorzugsweise, und zwar vor der gegebenenfalls erforderlichen Vereinigung mit den metallischen Trägerplatten und vor der erforderlichen Endverdichtung, mindestens 30 Volumenprozent betragen.

10

Im Faservlies sollen mindestens 10 % der Fasern geeignet sein, in einem Papier - oder Pappherstellungsverfahren, und zwar dann, wenn sie alleine eingesetzt werden, eine papierblatt-ähnliche Struktur zu bilden. Derartige Fasern sind bevorzugt gegebenenfalls chemisch und / oder physikalisch aufbereitete pflanzliche Fasern und / oder gegebenenfalls durch Fibrillierung aufbereitete organische Synthesefasern.

Als organische Synthesefasern werden bevorzugt temperaturbeständige Polyamid-, Polyaramid- und / oder Polyacrylnitrilfasern und gegebenenfalls auch Kohlenstofffasern verwendet. Die Mineralfasern sind vor allem Steinwollfasern, Glaswollfasern, Schlackenwollfasern und / oder Aluminiumsilikatfasern, deren Oberflächen gegebenenfalls durch chemische Verfahren wie bevorzugt Silanierung besonders haftfähig gemacht sind. Die pulverförmigen Füllstoffe sind bevorzugt anorganischen Ursprunges und bestehen aus Kaolin, Porzellanerde, Siliziumdioxid, Calciumsilikat, gemahlener Schlacke, Diatomeenerde und / oder auch Metallpulver. Die feinfaserigen Füllstoffe sind bevorzugt gemahlene Mineralfasern mit Längen unter 0,4 mm. Die verwendeten organischen Naturfasern können tierischen oder pflanzlichen Ursprunges

30

25

20

M

- 8 -

sein, und verwendet wird insbesondere Baumwolle, Cellulose oder aber auch tierische Wolle. Die chemische Aufbereitung erfolgt bevorzugt bei den pflanzlichen Fasern durch insbesondere Sulfurierungs - Prozesse, und die physikalische Aufbereitung erfolgt vorzugsweise durch Mahlprozesse, die eine Fibrillierung der Fasern hervorrufen. Die Faserlängen der organischen Naturfasern und der organischen Synthesefasern liegen bevorzugt zwischen 0,5 und 6 mm, während die Längen der mineralischen und der Metallfasern bevorzugt zwischen 0,5 und 4 mm liegen.

Zur Herstellung des erfindungsgemäßen Weichstoffflachdichtungsmaterials werden bevorzugt wässrige Aufschlämmungen der Faser-, Füllstoff- und Bindemittelgemische auf Papier- oder Pappherstellungsmaschinen eingesetzt, und zwar so, daß das Porenvolumen des getrockneten Faservlieses mindestens 10 Volumenprozent beträgt. Diese Faservliese werden dann ein- oder beidseitig auf den gegebenenfalls als Rohblech ausgebildeten Trägerkörper aufgewalzt.

Im Sinne der Erfindung können natürlich auch aus den Faservliesen und den Trägerkörpern zunächst separat die Konturen der Flachdichtungen herausgestanzt werden, und das Vereinigen erfolgt als nächster Verfahrensschritt. Das erzielte Porenvolumen des Faservlieses soll nach dem Aufwalzen zwischen 10 und 60 Volumenprozent betragen. Die fertig gestanzten und gegebenenfalls mit Einfassungen an den Durchgangsöffnungen versehenen Flachdichtungen können dann mit bevorzugt vernetzbaren organischen synthetischen Mitteln imprägniert werden, und das Imprägniermittel wird dann anschließend auf einen plastischen oder elastischen Endzustand bevorzugt thermisch vernetzt.

12

- 6 -

Die Flachdichtungen können aber auch im Sinne der Erfindung hergestellt werden, indem man die Mischungen aus Fasern, Füllstoffen und Bindemittel gegebenenfalls unter Zugabe von 10 bis 50 % vernetzbarer Flüssigkeit zu streichfähigen oder spritzfähigen Massen verarbeitet und mit Walzen oder Spritzmaschinen zu den fertigen Flachdichtungen mit den Trägerkörpern vereingt.

Die auf diese Weise hergestellten Flachdichtungen wurden durch Messung ihres Funktionsverhaltens insbesondere in Bezug auf ihre Eignung zur Verwendung als Zylinderkopfdichtung untersucht. Zusätzlich wurden die so hergestellten Zylinderkopfdichtungen in Motoren getestet. Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigten, daß das erfindungsgemäße Weichstoffflachdichtungsmaterial sowohl imprägniert als auch nicht imprägniert den bisher verwendeten, mit Asbestfaservliesen hergestellten Flachdichtungen ebenbürtig ist.

Durch die Erfindung ist somit ein asbestfreies Weichstoffdichtungsmaterial geschaffen, welches sich zur Herstellung von vor allem Zylinderkopfdichtungen und ähnlich belasteten Dichtungen wie beispielsweise Auspuffflanschdichtungen eignet.

Dabei ist es erfindungswesentlich, mindestens drei verschiedene Faserarten mit unterschiedlichen physikalischen und chemischen Eigenschaften für das Faservlies zu verwenden. Die verwendeten organischen Naturfasern sind dabei offensichtlich vor allem verantwortlich für die Bildung eines festen papierähnlichen Faservlieses, die verwendeten organischen Synthesefasern verleihen dem Faservlies offensichtlich die

geforderte elastische Verformbarkeit, und durch die Verwendung von Metall - und / oder Mineralfasern in Verbindung mit den Füllstoffen wird die geforderte hohe Temperaturbeständigkeit erreicht, so daß sich die physikalischen und chemischen
5 Eigenschaften in Kombination zu denen der bisher eingesetzten Asbestfasern addieren. Die mineralischen Füllstoffe bewirken dabei gleichzeitig die gute Verformbarkeit der Platten zu einer gewünschten Dichte und Porosität, so daß die Platten sich mit dem erforderlichen Porenfüllungs-
10 grad imprägnieren lassen.

Erfindungswesentlich ist gleichzeitig die Herstellung des Weichstoffmaterials aus den angegebenen definierten Faser-, Füllstoff- und Bindemittelmengen. Durch die gemäß der Er-
15 findung eingesetzten Mengenverhältnisse, Volumenverhältnisse und Faserlängen ist es gelungen, dem Faservlies eine papierblattähnliche Struktur zu geben und das Faservlies vor allem gleichzeitig ausreichend fest, temperaturbeständig und elastisch beziehungsweise kompressibel
20 zu gestalten.

Wesentlich ist dabei der Einsatz der Füllstoffe. Es wurde gefunden, daß nur bei Verwendung der Füllstoffe im erfindungsgemäßen Verhältnis Füllstoff zu Faseranteil sich der Weichstoff optimal mit geringen Kräften durch Aufwalzen oder Auf-
25 pressen zu einem gewünschten Porenvolumen oder Porendurchmesser verdichten läßt. Gegenüber den bekannten Weichstoffmaterialien aus asbestfreien Faservliesen sind die Verdichtungskräfte wesentlich geringer, und ein zu starkes Aufquellen
30 des Materials nach dem Verdichten wird so verhindert.

Anhand von drei Ausführungsbeispielen werden die bevorzugt

verwendeten Zusammensetzungen der erfindungsgemäßen Faser-
vliese hergestellt.

Beispiel 1 .

5

Ausgegangen wird von einem Gemisch aus

- 15 % Polyaramid mit durchschnittlicher Faserlänge von 2 mm
- 10 % Sulfatzellstoff mit durchschnittlicher Faserlänge von 3 mm
- 10 35 % Steinwolle mit durchschnittlicher Faserlänge von 2 mm

15

- 8 -

35 % Siliziumkarbid als Füllstoff
5 % NBR - Latex als Bindemittel

5 Aus der Aufschlämmung werden Faservliesplatten mit einem
Flächengewicht von 1000 g/m² hergestellt und unter Kombina-
tion mit einem Rauhblech zu Weichstoffdichtungsplatten ver-
einigt. Die anschließende Imprägnation eines Teiles der
Dichtungsplatte erfolgt entsprechend den Vorschriften der
DE - AS 23 04 558.

10

An den fertiggestellten Dichtungsplatten werden Wasserdichtig-
keit und Kompressibilität gemessen. Sowohl bei imprägnierten
als auch bei nicht imprägnierten Dichtungsplatten sind die
Werte für die Herstellung von Zylinderkopfdichtungen geeignet.

15

Beispiel 2 .

Ausgegangen wird von einem Gemisch aus

20

10 %	Polyaramid	(Faserlänge 2 mm)
5 %	Polyacrylnitril	(Faserlänge 2 mm)
8 %	Baumwolle	(Faserlänge 3 mm)
7 %	Sulfatzellstoff	(Faserlänge 3 mm)
25	20 % Steinwolle	(Faserlänge 2 mm)
	20 % Siliziumdioxid	(max. Korngröße 0,1 mm)
	23 % Porzellanerde	(max. Korngröße 0,1 mm)
	7 % NBR - Latex	als Bindemittel

30

Die Herstellung der Dichtungsplatten erfolgt wie in Beispiel 1.
Die gemessenen technologischen Werte zeigen die Eignung des
Materials für die Herstellung von Zylinderkopfdichtungen.

- 16 -

- 8 -

Beispiel 3 .

Ausgegangen wird von einem Gemisch aus

5	20 %	Polyaramid	(Faserlänge 2 mm)
	10 %	Baumwolle	(Faserlänge 3 mm)
	20 %	Steinwolle	(Faserlänge 2 mm)
	25 %	Glimmer	(max. Korngröße 0,1 mm)
	15 %	Schwerspat	(max. Korngröße 0,1 mm)
10	10 %	NBR - Latex	als Bindemittel

Die entsprechend Beispiel 1 hergestellten Dichtungsplatten zeigen für die Herstellung von Zylinderkopfdichtungen geeignete Werte.

THIS PAGE BLANK (USPTO)